

**VEHICLE CONTROL DEVICE**

Patent Number: JP11051948  
Publication date: 1999-02-26  
Inventor(s): TANIGUCHI MINORU  
Applicant(s): UNISIA JECS CORP  
Requested Patent: ☐ JP11051948  
Application Number: JP19970213035 19970807  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01P3/42  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately judge the abnormality of an internal clock or an input capture of a CPU.

**SOLUTION:** In a vehicle control device which is provided with an input capture for taking in the time of an internal clock when an edge is formed in the vehicle wheel speed signal from a vehicle wheel speed sensor 1 that can be obtained through an input interface circuit 2 and also with a CPU 3 for calculating the vehicle wheel speed on the basis of the time taken into the input capture; it is constituted that when it is judged that the vehicle is in a stopped condition, the CPU 3 output, a signal for forming an edge toward the input capture from a port in a prescribed period obtained by a means other than the internal clock, and executes the CPU diagnosis for judging the presence of abnormality in the CPU internal clock on the basis of both the edge occurrence period obtained by the time the input capture is taken in and the above prescribed period.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-51948

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 P 3/42

識別記号

F I

G 0 1 P 3/42

K

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-213035

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 谷口 稔

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

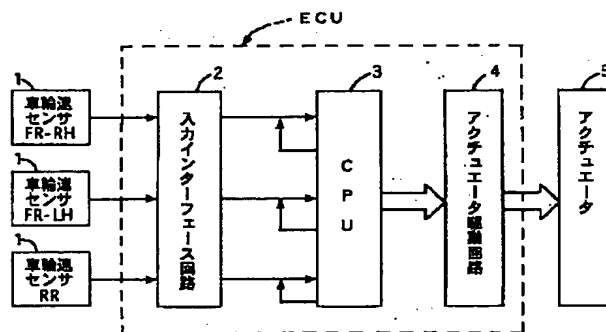
(74) 代理人 弁理士 朝倉 悟 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【要約】

【課題】 CPUの内部クロックやインプットキャプチャの異常を的確に判断できるようにすること。

【解決手段】 入力インタフェース回路2を介して得られる車輪速センサ1からの車輪速信号にエッジが形成されたときの内部クロックの時刻を取り込むインプットキャプチャを有し、このインプットキャプチャに取り込まれた時刻に基づいて車輪速を演算するCPU3を備えた車両用制御装置において、CPU3は、車両が停止状態であると判断したときに、ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を、内部クロック以外の手段により得られた所定周期で出力し、インプットキャプチャに取り込まれた時刻により求めたエッジ発生周期と、前記所定周期とに基づいてCPU内部クロックの異常の有無を判断するCPU診断を実行するよう構成した。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪の回転速度に応じた周波数信号を出力する車輪速センサと、

この車輪速センサからの信号をインタフェース回路を介して入力して車輪速を演算するCPUであって、前記インタフェース回路からの車輪速信号のHiからLo、LoからHiへの切り換わりであるエッジが形成されたときの時刻を取り込むインプットキャプチャ、および、前記時刻を刻むCPUの内部クロックを有し、インプットキャプチャに取り込まれた時刻に基づいて車輪速を演算するCPUと、を備えた車両用制御装置において、前記CPUに設けられたポートを前記インプットキャプチャと接続し、

前記CPUは、車両が停止状態であると判断したときに、前記ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を、内部クロック以外の手段により得られた所定周期で出力し、前記インプットキャプチャに取り込まれた時刻により求めたエッジ発生周期と、前記所定周期とに基づいてCPU内部クロックまたはインプットキャプチャの異常の有無を判断するCPU診断を実行するよう構成したことを特徴とする車両制御装置。

【請求項2】 前記CPUは、車両が停止状態であると判断したときに、CPU内部あるいは外部に設けられたタイマにより時間の計測を開始するとともに前記ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を出力し、その後、タイマの計測時間が所定時間となったときに、再び前記ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を出力し、前記インプットキャプチャにおいて第1番目のエッジが入力された時に取り込まれた第1の時刻と、第2番目のエッジが入力された時に取り込まれた第2の時刻との差から、両エッジが形成された間の時間を求め、この時間と、前記タイマが計測した所定時間とを比較し、両者が同じであれば正常であり、両者が異なれば異常であると判断するCPU診断を実行するよう構成したことを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

【請求項3】 前記CPUは、前記CPU診断において異常と判断した時には、前記車輪速に基づく制御を中止することを含む異常処理を実行することを特徴とする請求項1または2記載の車両制御装置。

【請求項4】 前記CPUは、CPU診断時に、ポートからエッジを形成する信号を出力してから所定の短時間が経過した後に、インプットキャプチャに取り込まれている時刻を読み込むことを特徴とする請求項1ないし3記載の車両制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車輪速センサからの信号により車速を演算するCPU（中央処理装置）を有した車両制御装置に関し、特に、CPUの内部クロ

ックの異常の有無の診断に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 従来、車両において車輪速を求める場合、車輪の回転に応じて車輪速センサで発生するパルス信号に基づいてCPUにおいて演算して求めるもので、すなわち、CPUでは、車輪速センサから送られるパルス信号の立ち上がりまたは立ち下がりエッジが発生した時の発生時刻をインプットキャプチャにより取り込み、この時刻と時刻との間の時間、すなわちエッジ発生周期を求めて車輪速に変換するものであった。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の従来のCPUにあっては、上述の車輪速演算を、CPUの内部クロックやインプットキャプチャの異常・正常にかかわらず行っていたため、これらに異常がある場合、誤った車速が演算され、正常に制御ができないという問題、および異常と判断するまでに時間を要するという問題があった。本発明は、上述の従来の問題点に着目してなされたもので、CPUの内部クロックやインプットキャプチャの異常を的確に判断できるようにすることを目的としている。

##### 【0004】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するために本発明は、車輪の回転速度に応じた周波数信号を出力する車輪速センサと、この車輪速センサからの信号をインタフェース回路を介して入力して車輪速を演算するCPUであって、前記インタフェース回路からの車輪速信号のHiからLo、LoからHiへの切り換わりであるエッジが形成されたときの時刻を取り込むインプットキャプチャ、および、前記時刻を刻むCPUの内部クロックを有し、インプットキャプチャに取り込まれた時刻に基づいて車輪速を演算するCPUと、を備えた車両用制御装置において、前記CPUに設けられたポートを前記インプットキャプチャと接続し、前記CPUは、車両が停止状態であると判断したときに、前記ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を、内部クロック以外の手段により得られた所定周期で出力し、前記インプットキャプチャに取り込まれた時刻により求めたエッジ発生周期と、前記所定周期とに基づいてCPU内部クロックまたはインプットキャプチャの異常の有無を判断するCPU診断を実行するよう構成したことを特徴とする。請求項2記載の発明では、請求項1記載の車両制御装置において、前記CPUは、車両が停止状態であると判断したときに、CPU内部あるいは外部に設けられたタイマにより時間の計測を開始するとともに前記ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を出力し、その後、タイマの計測時間が所定時間となったときに、再び前記ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を出力し、前記インプットキャプチャにおいて第1番目のエ

ッジが入力された時に取り込まれた第1の時刻と、第2番目のエッジが入力された時に取り込まれた第2の時刻との差から、両エッジが形成された間の時間を求め、この時間と、前記タイマが計測した所定時間とを比較し、両者が同じであれば正常であり、両者が異なれば異常であると判断するCPU診断を実行するよう構成したことを特徴とする。請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の車両制御装置において、前記CPUは、前記CPU診断において異常と判断した時には、前記車輪速に基づく制御を中止することを含む異常処理を実行することを特徴とする。請求項4記載の発明は、請求項1ないし3記載の車両制御装置において、前記CPUは、CPU診断時に、ポートからエッジを形成する信号を出力してから所定の短時間が経過した後に、インプットキャプチャに取り込まれている時刻を読み込むことを特徴とする。

#### 【0005】

【作用】 本発明では、車両が停止したときには、すなわち、車輪速センサから車輪の回転速度に応じた信号が出力されなくなったときには、CPUが内部クロックの異常の有無を診断するCPU診断を実行する。このCPU診断時には、CPUはポートから所定周期のエッジを形成する信号をインプットキャプチャに出力する。なお、この所定周期は、CPUの内部クロック以外の手段で形成するものであり、例えば、タイマや、一定の周波数の信号を形成する手段を用いる。インプットキャプチャでは、所定周期のエッジを入力したときの内部クロックの時刻を取り込み、CPUは、この取り込まれた時刻に基づいてエッジの発生周期を求める。そして、CPUはこの求めたエッジ発生周期と、前記所定周期とを比較し、両者が一致していれば内部クロックが正常であると判断し、不一致であれば内部クロックに異常があると判断する。請求項2記載の発明では、CPU診断において、所定周期でエッジを形成する信号を出力するにあたりタイマを用いる。すなわち、CPUは、CPU診断時には、タイマにより時間の計測を開始すると同時に、1番目のエッジを形成する信号を出力し、次に、タイマの計測時間が所定時間となったときに2番目のエッジを形成する信号を出力する。したがって、所定周期でエッジを形成する信号が2回出力される。そして、CPUは、この2回の信号によりインプットキャプチャに取り込まれた2つの時刻の差により、2つのエッジが形成された間の時間（エッジの周期）を求め、この時間と、タイマの計測時間（所定周期）とを比較して上記異常の有無の判断を行うものである。したがって、簡単な手段により短時間にCPU診断がなされる。請求項3記載の発明では、上記CPU診断により異常と判断されたときには、CPUが異常処理を実行するもので、この異常処理には車輪速に基づく制御を中止することを含んでおり、この車輪速に基づく制御とは、例えば、ABS制御のような

ブレーキ制御や、4輪駆動車などの駆動力配分制御や、エンジンのトルク制御や、緩衝器の減衰力制御などが挙げられる。請求項4記載の発明では、CPU診断時に、ポートからエッジを形成する信号を出力すると、インプットキャプチャにそのときの時刻が取り込まれるが、CPUでは、信号出力後、瞬時にインプットキャプチャの時刻を読み込むのではなく、所定の短時間が経過してからこの時刻を読み込む。すなわち、エッジ発生後にポート出力が安定するための余裕代をとっている。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の実施の形態を示すブロック図であり、図において1は車輪速センサを示している。なお、車輪速センサ1は、左右前輪にそれぞれ1つずつ設けられている（これらを図中FR-RH、FR-LHで示す）とともに、後輪用の車輪速センサ1が後輪への駆動伝達系に1つ（これを図中RRで示す）設けられている。また、各車輪速センサ1は、車輪の回転速度に応じた周波数の信号を出力する周知のものが用いられている。

【0007】図においてECUは車載のコントロールユニットで、入力インターフェース回路2、CPU3（中央処理装置）、アクチュエータ駆動回路4を備えている。

【0008】前記入力インターフェース回路2は、各車輪速センサ1を含む各種センサからの信号をCPU3が読み込めるレベルに変換する波形成形を行う回路であって、図2に示すように各車輪速センサ1からの信号を成形する波形成形回路2aを有している。なお、この波形成形回路2aでは、各車輪速センサ1からのサイン波が図6に示すような矩形信号に成形される。

【0009】前記CPU3は、入力インターフェース2から入力された信号から車輪速を演算し、かつ、この車輪速に応じて所定の処理を行ってアクチュエータ5への出力を決定するものである。なお、前記CPU3からの出力は、アクチュエータ駆動回路4を介してアクチュエータ5に出力される。

【0010】このアクチュエータ5は、CPU3の制御対象であり、ブレーキ液圧を制御する電磁弁や減衰力制御を行うモータやエンジンのトルク性を行うアクチュエータなどの種々のアクチュエータが含まれる。

【0011】図2は入力インターフェース回路2とCPU3の要部とを示すブロック図であり、前記波形成形回路2aとCPU3のインプットキャプチャ3.1a、3.1b、3.1cとがそれぞれ信号線6により接続され、また、CPU3のポート3.2a、3.2b、3.2cとインプットキャプチャ3.1a、3.1b、3.1cとが信号線7ならびに入力線6により接続されている。

【0012】前記インプットキャプチャ3.1(a~b)は、図6に示すように、信号がLoからHiに、あるいは

はHiからLoにというような信号のエッジが入力されたときに、CPU3の図示を省略した内部クロックが刻んでいる時刻を取り込むように構成されている。なお、この取り込まれた時刻は、次のエッジが入力されたのに対応して次の時刻が取り込まれるまで保持されている。

【0013】前記CPU3は、所定の時期にCPU3の内部に設けられているクロック回路の異常の有無の診断を行うものであり、このCPU診断について、図3～図5のフローチャートにより説明する。

【0014】ステップ101では、車両が停止中であるか否かを車輪速センサ1からの入力信号に基づいて判断し、YESすなわち停止中でステップ102に進み、NOすなわち走行中でステップ103に進んで診断を終了する。なお、車両が停止しているか否かは車輪速センサ1の信号がHi、Loに切り換わっている（走行中）か、Hi、Loのいずれかに一定しているか（停止中）で判断する。ちなみに、本実施の形態のCPU3の診断は、走行中、すなわち車輪速センサ1からの入力Hi、Loに切り換わっている状態では行うことができないため、この判断を行うものである。

【0015】ステップ102では、診断終了か否かの判断を行い、YESで診断を終了し、NOでステップ104に進む。ステップ104では、ポート32（a～c）を入力モードから出力モードに切り換える。なお、各ポート32（a～c）は、通常は車輪速センサ1の信号取込のため、入力モードとなっている。

【0016】ステップ105では、車輪速センサ1の出力がHiであるか否かを判断し、YESすなわち車輪速センサ1の出力がHiならばステップ106に進んでポート32（a～c）からLoの出力を行い、NOすなわち車輪速センサ1の出力がLoならばステップ107に進んでポート32（a～c）からHiの出力を行う。すなわち、図6のタイムチャートでは、車輪速センサ1の出力がLoとなった状態で車両が停止した場合を示しているが、車両が停止したときに車両センサ1の出力がHiとなる場合もある。したがって、このステップ105～107では、それまでの車輪速センサ1の出力とは異なる信号をポート32（a～c）から出力させて、インプットキャプチャ31（a～c）において、信号のエッジ（HiからLoあるいはLoからHiの切り換わり）を形成するものである。なお、このステップ105に続く処理は、各車輪速センサ1ならびにこの車輪速センサ1に接続されたポート32（a～c）のそれぞれについて行う。

【0017】次のステップ108では、CPU3の内部あるいは外部に設けられているタイマを起動させる。なお、このタイマの起動は、上記ステップ106、107のポート32（a～c）の出力と同時に進行。続くステップ109では、タイマの計測時間が1msとなったか否かを判断し、1ms経過時には、ステップ110に進ん

で、この時のキャプチャ値をAとして記憶してステップ111に進む。また、ステップ109において1msが経過していない場合は直接ステップ111に進む。なお、前記キャプチャ値とは、インプットキャッチ31

（a～c）において、パルスの立ち上がりあるいは立ち下りのエッジが生じたときの「時刻」であって、この「時刻」はタイマの計測値とは異なって、CPU3の内部のクロックが刻んでいる時刻のことである。図6に示すタイムチャートでは、t1の時点の「時刻」がキャプチャ値Aとしてt1の1ms後に読み込まれる。ちなみに、エッジが発生した時点（図6のt1）で、直ちにその時刻（キャプチャ値）を読み込むことは可能であるが、念のためにエッジ発生後にポート出力が安定するための余裕代としての1msが経過してから読み込むようにしている。また、CPU3では、図5に示すように、キャプチャ31（a～c）にエッジの入力があると、キャプチャ値を取り込み（ステップ201）、その後、ステップ202において取込エッジの反転を行う。

【0018】ステップ111では、タイマの計測時間が10msになったか否かを判断し、10ms経過時には、ステップ112に進んでポート32（a～c）の出力を反転させる。すなわち、現在までの出力がHiならばLoに切り換え、LoであったならHiに切り換えるという具合に、要は、ポート32（a～c）の出力に再びエッジを形成するものであり、図6の例では10msの経過時点であるt2の時点でHiからLoに切り換えている。

【0019】続くステップ113では、タイマの計測時間が11msとなったか否かを判断し、11ms経過時には、ステップ114に進んで前記ポート32（a～c）の出力を反転させた時点のキャプチャ値Bを読み込む。すなわち、キャプチャ値Aを読み込んだときと同様に、エッジを形成した時点のキャプチャ値を、その時点から1ms経過後に読み込むものである。

【0020】ステップ115では、t2の時点のキャプチャ値Bからt1の時点のキャプチャ値Aを差し引いて値Cを求める演算を行うもので、この値Cは、t1からt2までのCPU3の内部クロックに基づく経過時間を示している。

【0021】ステップ116では、前記値Cが10msを示しているか否かを判断し、YESすなわちC=10ではステップ117に進んで診断を終了し、NOすなわちC≠10ではステップ118に進んで所定の異常処理を行う。その後、ステップ119では、ポート32（a～c）を出力モードから入力モードに切り換え、以上で診断制御を終了する。

【0022】すなわち、本実施例では、ポート32（a～c）の出力に基づいて、タイマを起動させたときとタイマの計測時間が10msとなったときに、LoからHi、HiからLoの切り換えによりエッジを形成し、こ

のエッジを形成した時点でのキャプチャ値A、Bの差であるCの値が10msであるか否かにより、CPU3の内部クロックが正常であるか否かを判断するものである。つまり、内部クロックやキャプチャ31(a~c)に異常があれば第1のエッジが形成されたときの時刻(キャプチャ値A)から第2のエッジが形成されたときの時刻(キャプチャ値B)の差Cが、タイマによる計測時間である10msと相違することになる。よって、このように、Cの値が10msでない場合には、本実施の形態では、車輪速演算の中止を含む、内部クロックに基づく制御の中止を行い、かつ、異常発生を運転者の視覚や聴覚に訴える報知作動を行う異常処理を実行する。

【0023】以上説明したように、実施の形態にあっては、CPU3の内部クロックやインプットキャプチャ31(a~c)などに異常がある場合には、CPU診断によりこれを検出することができ、しかも、この異常なクロックに基づく誤演算による制御を回避することができ、フェイルセーフ性能が向上する。

【0024】

【発明の効果】 以上説明してきたように本発明の車両制御装置は、車両が停止状態であると判断したときに、ポートからインプットキャプチャに向けてエッジを形成する信号を、内部クロック以外の手段により得られた所定周期で出力し、前記インプットキャプチャに取り込まれた時刻により求めたエッジ発生周期と、前記所定周期とに基づいてCPU内部クロックの異常の有無を判断するCPU診断を実行するよう構成したため、CPUの内部クロックやインプットキャプチャの異常による車輪速演算の不具合状態を検出でき、装置の信頼性の向上を図ることができるという効果が得られる。請求項2記載の発明にあっては、タイマの計測に基づいてエッジを形成する信号を最低2回出力だけでCPU診断を実行できるように構成したため、簡単な構成により短時間で診断できるという効果が得られる。請求項3記載の発明にあっては、CPU診断で異常と判断された時には、車輪速に基づく制御を中止することを含む異常処理を実行するよ

うに構成したため、誤演算結果に基づいて制御を実行することがなく、さらに高い信頼性が得られるという効果を奏する。請求項4記載の発明にあっては、CPU診断時に、ポートからエッジを形成する信号を出力してから所定の短時間が経過した後に、インプットキャプチャに取り込まれている時刻を読み込むよう構成したため、エッジ発生後にポート出力が安定するまでの余裕代を持ってインプットキャプチャに取り込まれた値を読み込むもので、診断の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施の形態の車両制御装置を示すブロック図である。

【図2】実施の形態の要部を示すブロック図である。

【図3】実施の形態のCPU診断のフローチャートである。

【図4】実施の形態のCPU診断のフローチャートである。

【図5】実施の形態のCPU診断のフローチャートである。

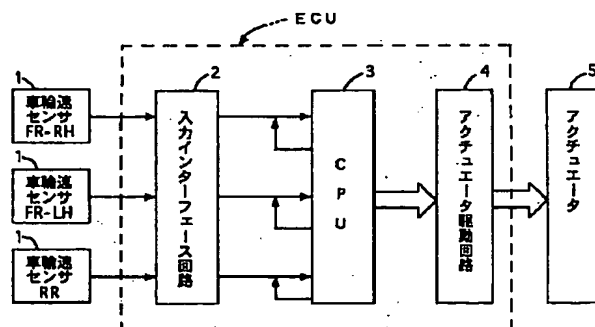
【図6】実施の形態の動作例を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

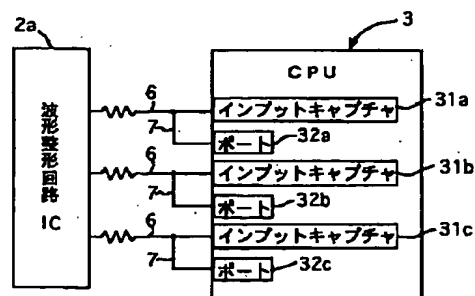
ECU コントロールユニット

- 1 車輪速センサ
- 2 入力インターフェース
- 3 CPU
- 4 アクチュエータ駆動回路
- 5 アクチュエータ
- 6 信号線
- 7 信号線
- 31a インプットキャプチャ
- 31b インプットキャプチャ
- 31c インプットキャプチャ
- 32a ポート
- 32b ポート
- 32c ポート

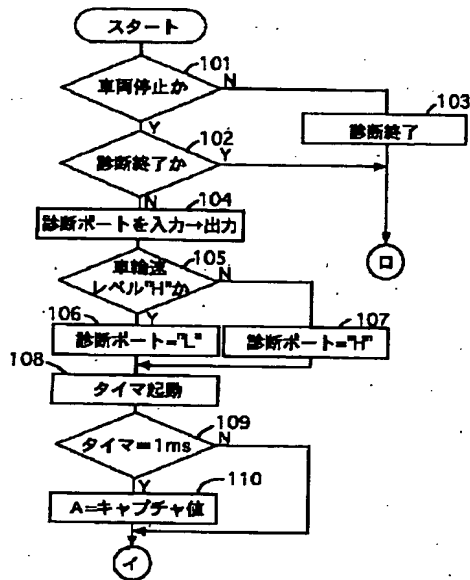
【図1】



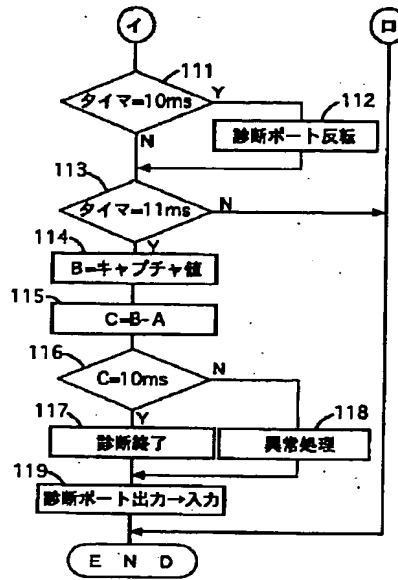
【図2】



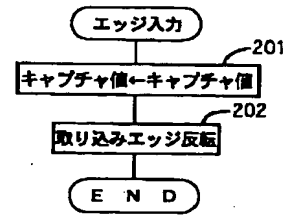
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

